



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

②1) Aktenzeichen: P 35 22 991.8  
②2) Anmeldetag: 27. 6. 85  
④3) Offenlegungstag: 8. 1. 87

## Ashördeneigentum

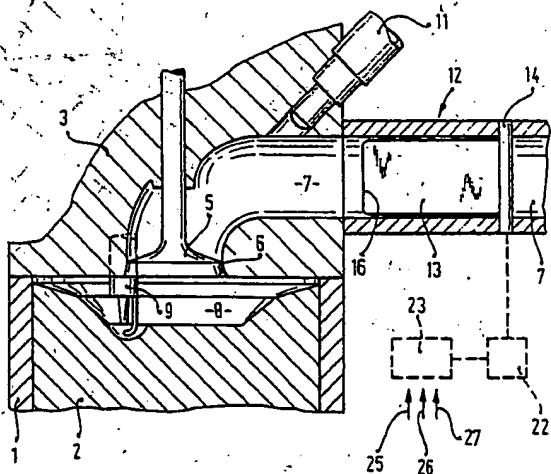
DE 3522991 A1

71 Anmelder:

72 Erfinder:  
Knapp, Heinrich, Dipl.-Phys. Dr., 7250 Leonberg, DE

54 Brennkraftmaschine

Es wird eine Brennkraftmaschine vorgeschlagen, die zum Betrieb mit magerem Gemisch dient. Die Brennkraftmaschine umfaßt einen zum Motorzylinder (1) mit einem Kolben (2) führenden Einlaßkanal (7), der über ein Einlaßventil (5) in den Motorzylinder (1) mündet. In einem mit einem rechteckförmigen Querschnitt versehenen Abschnitt (12) des Einlaßkanals (7) ist eine Drallklappe (13) um eine einseitig gelagerte Drehsäule (14) schwenkbar angeordnet. Die Drallklappe (13) hat ebenfalls einen rechteckförmigen Querschnitt und dient dazu, bei Betriebszuständen außer bei Vollast der Brennkraftmaschine eine Drallströmung in den Motorzylinder (1) zu erzeugen. Die Verstellung der Drallklappe (13) kann entgegen einer Federkraft durch die Ansaugluft erfolgen oder durch einen Stellmotor (22), der durch ein elektronisches Steuengerät (23) in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine wie Drehzahl (25), Drosselklappenstellung (26) und Temperatur (27) ansteuerbar ist. Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt durch ein Einspritzventil (11) stromabwärts der Drallklappe (13), so daß bei geöffnetem Einlaßventil (5) sich in einer Mulde (8) des Kolbens (2) zunächst eine horizontale Schicht fetten Kraftstoff-Luft-Gemisches, die durch eine Zündkerze (9) zündbar ist, und darüber magere Gemischsschichten ausbilden können.



## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem zu einem Motorzylinder mit einem Kolben führenden Einlaßkanal, durch den Kraftstoff-Luft-Gemisch über ein Einlaßventil dem Motorzylinder zuführbar ist und in dem ein Drallkörper schwenkbar gelagert ist, mittels welchem eine Drallströmung in den Motorzylinder erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallkörper als rechteckförmige Drallklappe (13) ausgebildet in einem Abschnitt (12) des Einlaßkanals (7) mit rechteckförmigem Querschnitt angeordnet und um eine Drehachse (14) an einer Wand (15) des Einlaßkanals (7) so drehbar gelagert ist, daß nur zwischen dem der Drehachse (14) abgewandten Ende (16) der Drallklappe (13) und der gegenüberliegenden Wand (17) des Einlaßkanals (7) ein Luftströmungsquerschnitt (18) bildbar ist, und daß Kraftstoff durch ein Einspritzventil (11) in den Einlaßkanal (7) stromabwärts der Drallklappe (13) eingespritzt wird.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallklappe (13) entgegen der Kraft einer Feder (20) durch die Ansaugluft betätigbar ist.

3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallklappe (13) durch einen Stellmotor (22) in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen (25, 26, 27) der Brennkraftmaschine betätigbar ist.

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (2) dem Einlaßventil (5) zugewandt eine Mulde (8) aufweist, in die eine Zündkerze (9) ragt.

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist bereits ein sogenannter Magermotor der Firma Toyota bekannt, bei dem das in den Motorzylinder strömende Kraftstoff-Luft-Gemisch mittels eines Drallkörpers in eine Drallbewegung versetzt wird. Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt dabei stromaufwärts des Drallkörpers und zeitgerecht. Der Aufwand hierfür ist groß.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, mit einfachen Mitteln ein sogenanntes Magermotor-Konzept zu ermöglichen. Hierdurch ergibt sich im Motorzylinder eine Gemischschichtung, die am Kolben eine fette, zündfähige Schicht aufweist und zum Einlaßventil hin magere Schichten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Brennkraftmaschine möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Drallklappe durch die Ansaugluft betätigbar ist, so daß sie bei niederer Drehzahl den Saugstößen teilweise noch folgt, jedoch bei höherer Drehzahl mehr oder weniger stillsteht. Hierdurch werden Rückströmungen gedrosselt, so daß sich die Leerlaufstabilität

Vorteilhaft ist ebenfalls, die Drallklappe durch einen Stellmotor in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine zu betätigen, insbesondere die Drehzahl der Brennkraftmaschine als Steuergröße zu verwenden.

Vorteilhaft ist es ebenfalls, den Kolben dem Einlaßventil zugewandt mit einer Mulde zu versehen, in die eine Zündkerze ragt, so daß durch die Zündkerze das fette, zündfähige Kraftstoff-Luft-Gemisch nahe dem Kolben gezündet werden kann, daß sich durch den Drall horizontal im Motorzylinder ausgebildet und während der Kompression erhalten hat.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Teildarstellung der erfindungsgemäß ausgebildeten Brennkraftmaschine im Schnitt,

Fig. 2 eine Teildarstellung der erfindungsgemäßen Drallklappe.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 dargestellte Brennkraftmaschine weist einen Motorzylinder 1 mit einem darin gleitbar gelagerten Kolben 2 auf. Der Motorzylinder 1 wird andererseits durch einen Zylinderkopf 3 begrenzt. In dem Zylinderkopf 3 ist ein Einlaßventil 5 gleitbar gelagert, das mit einem Ventilsitz 6 im Zylinderkopf 3 zusammenarbeitet. Das Einlaßventil 5 steuert einen Einlaßkanal 7 zum Motorzylinder 1, dessen Ende einerseits der Ventilsitz 6 darstellt. Der Kolben 2 weist dem Zylinderkopf 3 zugewandt eine abgestufte Mulde 8 auf, in die eine Zündkerze 9 ragt.

Mittels eines beispielsweise am Zylinderkopf 3 angeordneten Einspritzventiles 11 ist Kraftstoff in Abhängigkeit von Betriebskenngrößen der Brennkraftmaschine 40 in Richtung zum Einlaßventil 5 hin in den Einlaßkanal 7 einspritzbar. Stromaufwärts des Einspritzventiles 11 schließt sich ein Abschnitt 12 des Einlaßkanals 7 an, der einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist und in dem eine als Drallkörper dienende Drallklappe 13 angeordnet ist. Die Drallklappe 13 hat ebenfalls einen rechteckförmigen Querschnitt. Wie auch aus der Fig. 2 ersichtlich, ist die Drallklappe 13 um eine Drehachse 14 schwenkbar gelagert, die an einer Wand 15 des Einlaßkanalabschnittes 12 so geführt ist, daß nur zwischen dem 45 Drehachse 14 abgewandten Ende 16 der Drallklappe 13 und der gegenüberliegenden Wand 17 des Einlaßkanalabschnittes 12 ein Luftströmungsquerschnitt 18 bildbar ist.

In einer ersten Ausführungsform wird die Drallklappe 13 durch eine Feder 20, beispielsweise eine Druckfeder, 55 derart beaufschlagt, daß das Ende 16 der Drallklappe 13 an der Wand 17 des Einlaßkanalabschnittes 12 zum Anliegen kommt, was bei fehlender Luftströmung erfolgt. Die Druckfeder 20 stützt sich dabei einerseits an der Drallklappe 13 und andererseits an der Wand 15 ab. Bei laufender Brennkraftmaschine wird die Drallklappe 13 60 durch die angesaugte Luft mehr oder weniger entgegen der Kraft der Feder 20 zur Wand 15 hin geschwenkt, so daß der Luftströmungsquerschnitt 18 freigegeben wird. Die Eigenfrequenz und Dämpfung der Drallklappe 13 soll dabei so ausgebildet sein, daß sie bei niederer Drehzahl den Ansaugluftstößen noch teilweise folgt, bei hö-

Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß im leerlaufnahmen Betrieb der Brennkraftmaschine Rückströmungen während der Überschneidungsphasen gedrosselt werden, so daß für die folgenden Verbrennungen immer die gleichen Bedingungen geschaffen sind. Hierdurch erhöht sich die Leerlaufstabilität, und es kann mit einem sehr mageren Kraftstoff-Luft-Gemisch gearbeitet werden. Der im wesentlichen konstante Druckabfall an der Drallklappe 13 erzeugt bis zum Motorzylinder 1 oberhalb des Kolbens 2 einen konstanten Drall, der sich 10 ungestört horizontal in der Mulde 8 ausbildet und während der Kompressionsphase auch erhalten kann. Infolge der Kraftstoffeinspritzung stromabwärts der Drallklappe 13 und der vermiedenen Rückströmung wird im Motorzylinder 1 zum Kolben 2 hin zunächst eine 15 Schicht fetten Kraftstoff-Luft-Gemisches gebildet, auf die dann Schichten immer mageren Gemisches folgen. Durch die in die Mulde 8 ragende Zündkerze 9 kann nun das rotierende, relativ fette Kraftstoff-Luft-Gemisch ge- 20 zündet werden und die Verbrennung auf das darüber liegende magere Kraftstoff-Luft-Gemisch übergreifen.

Bei Vollast ist keine Drallerzeugung erwünscht, so daß die Drallklappe 13 in eine Stellung schwenkt, in der sie nahe der Wand 15 liegt und keinen Einfluß auf die Strömung mehr hat.

In einer weiteren Ausführungsform greift, gestrichelt dargestellt, an der Drehachse 14 ein Stellmotor 22 an, der beispielsweise elektromagnetisch arbeitet und durch ein elektronisches Steuergerät 23 ansteuerbar ist. Dabei werden dem Brennkraftmaschine eingegeben, 25 aus denen das elektronische Steuergerät ein Steuersignal bildet, das zur Ansteuerung des Stellmotors 22 dient, durch den die Drallklappe 13 entsprechend verschwenkt wird. Als zur Ansteuerung dienende Betriebs- 30 kenngröße der Brennkraftmaschine dient in erster Linie die Drehzahl 25 der Brennkraftmaschine und in zweiter Linie die Drosselklappenstellung 26 zur Kennzeichnung der Vollaststellung. Als weitere Betriebskenngröße 35 kann die Temperatur 27 herangezogen werden.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

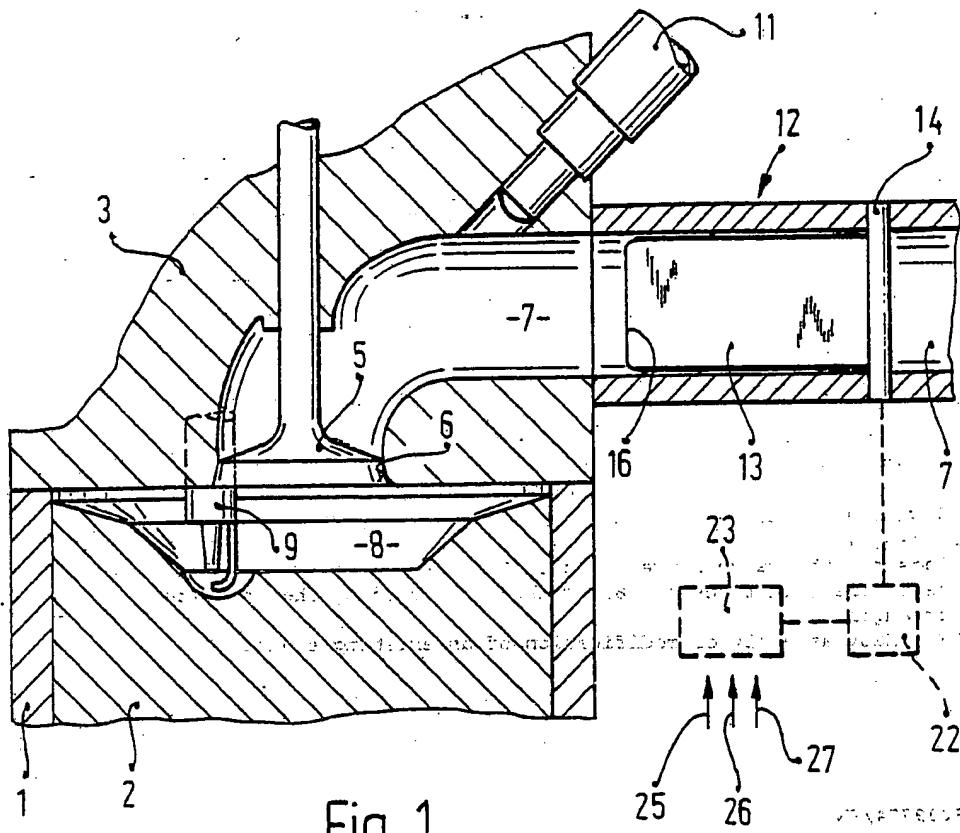


Fig. 1

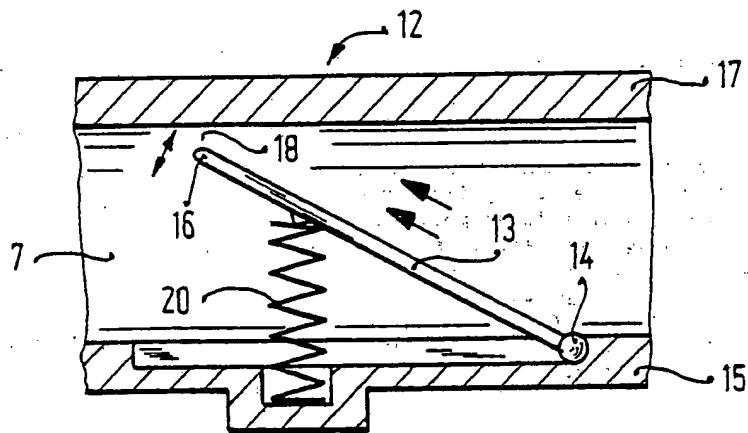


Fig. 2